PFE500SA シリーズ
取扱説明書

本製品をご使用にあたって

ご使用前に本取扱説明書を必ずお読み下さい。
注意事項を十分に留意の上、製品をご使用下さい。ご使用方法を誤ると感電、損傷、発火などの恐れがあります。

⚠ 危険

引火性のあるガスや発火性の物質がある場所でご使用しないで下さい。火花が発生した場合にこれらの物質に引火し爆発する危険があります。

⚠ 警告

- 通電中や電源を切った直後は、製品本体表面および内部の部品には、高電圧及び高温の箇所があります。触れないで下さい。触れると感電や火傷の恐れがあります。
- 通電中は、顔や手を近づけないで下さい。不測の事態により、けがをする恐れがあります。
- 製品の改造・分解・カバーの取り外しは、行わないで下さい。感電や故障の恐れがあります。尚、加工・改造後の責任は負いません。
- 煙が出たり、異臭や音がするなどの異常状態のままご使用しないで下さい。感電や火災の原因となることがあります。このような場合、弊社にご相談下さい。お客様が修理することは、危険ですので絶対に行わないで下さい。
- 電源内部にものを差し込んだり、落としたりしないで下さい。このような状態でご使用された場合、故障や火災の原因となることがあります。また、落下した製品はご使用しないで下さい。
- 結露した状態でご使用しないで下さい。感電や火災の発生原因となることがあります。

⚠ 注意

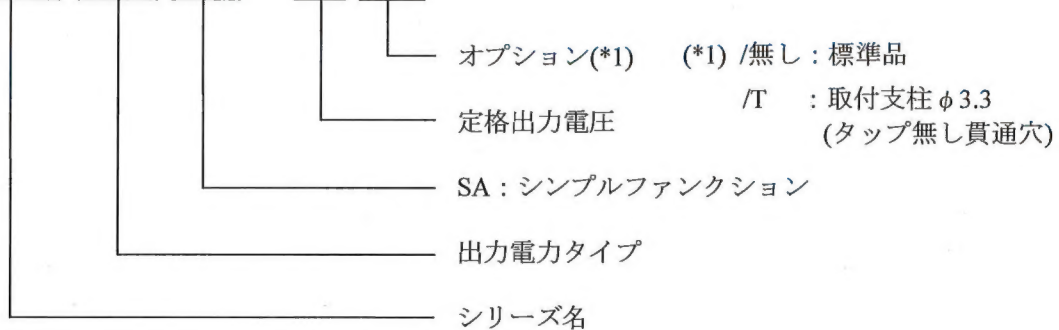
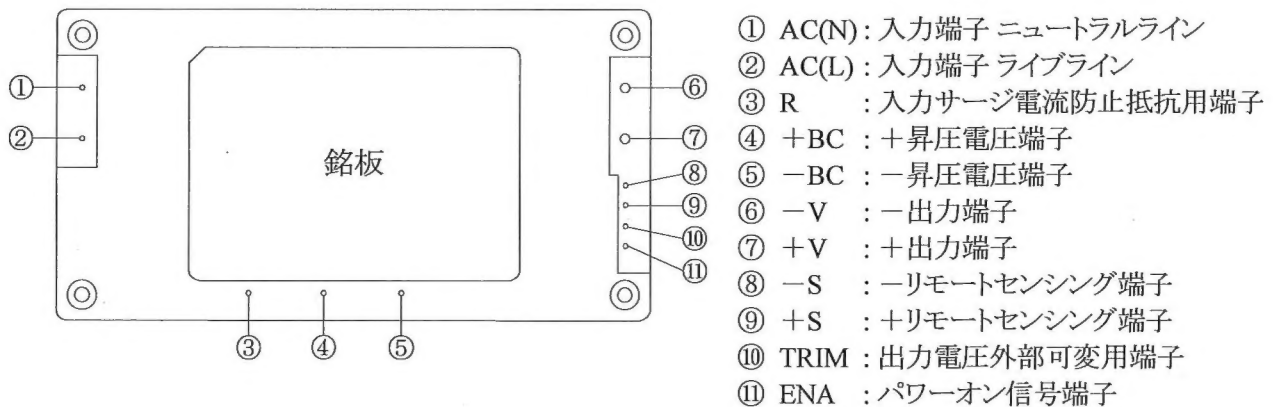
- 本製品は、電子機器組込み用に設計・製造され、又、サービス技術者のみ接触する事ができるよう設計されております。
- 入・出力端子及び信号端子への結線が、本取扱説明書に示されるように、正しく行われていることをお確かめ下さい。
- 入力電圧、出力電流、出力電力、ベースプレート温度及び周囲温度や湿度は、仕様規格内でご使用下さい。仕様規格外でのご使用は、製品の破損を招きます。
- 水分や湿気による結露の生じる環境でのご使用及び保管はしないで下さい。
  このような環境での使用は、防水処置を施して下さい。
- 本製品は汚染度2の環境でのご使用を想定して評価しております。
- 強電磁界や腐蝕性ガス等の特殊な環境や、導電性異物が入るような環境ではご使用しないで下さい。
- 製品は偶発的または予期せぬ状況により故障する場合があります。非常に高度な信頼性が必要な応用機器（原子力関連機器・医療機器・交通制御機器など）にご使用になる場合は機器側にてフェイルセーフ機能を確保して下さい。
- 出力端子、信号端子には、外部からの異常電圧が加わらない様にご注意下さい。出力端子間、信号端子間に逆電圧または、定格電圧以上の過電圧を印加すると、破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。
- 過負荷･短絡状態での動作は避けて下さい。破損･絶縁破壊の恐れがあります。
- 本製品の出力電圧は危険なエネルギーレベル（電圧が2V以上で電力が240VA以上）と見なされますので、使用者が接触することのないようにして下さい。本製品を組み込んだ装置は、誤ってサービス技術者自身や修理時に落下した工具類が、本製品の出力端子に接触する事がないように保護されていなければなりません。修理時には必ず入力側電源を遮断し本製品の入出力端子電圧および昇圧電圧端子、入力サージ電流防止抵抗用端子が安全な電圧まで低下していることをご確認して下さい。
- 本取扱説明書に記載されているアプリケーション回路および定数は推奨値です。回路設計にあたって、必ず実機にて特性をご確認の上、アプリケーション回路および定数をご決定下さい。尚、アプリケーション上の特許、実用新案等については責任を負いかねますのでお客様において十分調査をお願い致します。
- 各種安全規格の取得及び安全性を向上させるために、外付けヒューズを必ずご使用下さい。又、ヒューズ選定の際には、必ず速断型ヒューズをご選定し、取扱説明書に記載されている推奨入力ヒューズの定格をご使用下さい。
  このヒューズの溶断特性、および定格電圧は最終的なアプリケーション回路によって決定されます

⚠ 注意

- 28Vモデル以下の製品については故障状態において、出力電圧がSELVを超えてしまう可能性があります。SELVを維持するには、貴社製品に組込まれる際、2次側部へ保護機能を施して下さい。
- 48Vモデルの製品についてはNon-SELV出力とみなされ、実装者はサービス技術者の不注意な接触への保護を設ける必要があります。
- 本取扱説明書の内容は予告なしに変更される場合があります。ご使用の際は、本製品の仕様を満足させるための最新のデータシート等をご参照下さい。
- 本取扱説明書の一部または全部を弊社の許可なく複製または転載することを禁じます。

備考：ＣＥマーキング

本取扱説明書に記載されている製品に表示されているＣＥマーキングは欧州の低電圧指令（2006/95/EC）に従っているものであり、製品は欧州安全規格 EN60950-1 の認定を受けたものです。

1．型名呼称方法

2．端子説明

・ベースプレートは、M3 取付用タップを介して FG と接続できます。
・AC(L)、AC(N)、R、＋BC、－BC、＋V、－V は接触抵抗を考慮して接続して下さい。
・＋BC、－BC 端子は 1 次側電圧であり、高電圧（390VDC）が発生致しますのでご注意下さい。
また、この端子から負荷を取ることはおやめ下さい。

3．端子接続方法

PFE500SA シリーズをご使用にされるためには、図 3-1 の接続と外付け部品が必要です。
間違った接続をしますと、電源は故障することがあります。配線には十分ご注意願います。
また、PFE500SA シリーズは、コンダクションクーリング方式です。ヒートシンク、ファン等で放熱して下さい。ヒートシンク選定、放熱設計につきましては、パワーモジュールアプリケーションノートをご覧下さい。

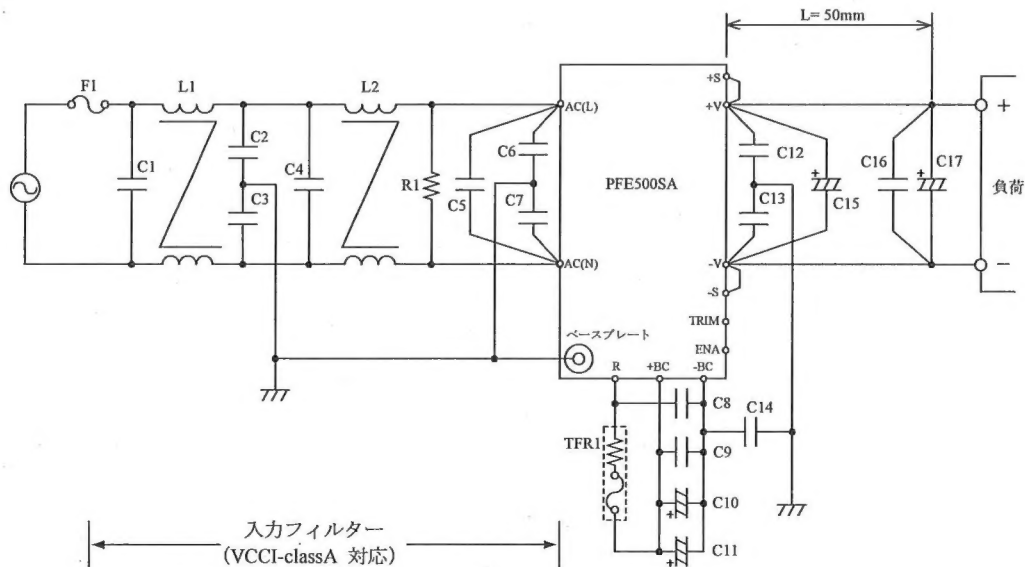



図 3-1 基本的な接続

F1 : 外付け入力ヒューズ

PFE500SA シリーズにはヒューズが内蔵されておりません。
各種安全規格の取得および安全性を向上させるためにも外付けヒューズをご使用下さい。
PFE500SA シリーズは外付けヒューズとして、15A、250V、速断型を使用して安全規格認証を取得しております。
ヒューズは速断型を 1 台毎に付けてご使用下さい。
また、入力投入時にサージ電流が流れますので、スイッチ及びヒューズの I^2t 耐量をご確認下さい。

推奨外付けヒューズ：15A , 250V

注）ヒューズは、定格電圧・電流とサージ電流耐量から選定します。

(1)定格電圧
100VAC 入力系：AC125V
200VAC 入力系：AC250V

(2)定格電流
定格電流は、ご使用になる条件での最大入力電流により決定され、下式で求められます。

$$\mathrm{Iin\ (max)} = \frac{\mathrm{Pout}}{\mathrm{Vin} \times \eta \times \mathrm{PF}}\ \mathrm{(Arms)} \qquad (式\ 3\text{-}1)$$

Iin (max)：最大入力電流
Pout：最大出力電力
Vin：入力電圧の下限値
η：効率
PF：力率

尚、効率・力率は PFE500SA 型式データをご参照下さい。

C1, C4, C5 : 1uF（フィルムコンデンサ）

このコンデンサにはリップル電流が流れますのでコンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認下さい。
尚、C5 は AC(N)端子、AC(L)端子に最短となるよう接続して下さい。

推奨定格電圧 : 250VAC

L1, L2 : 6mH

EMI・EMS 対策のため、コモンモードチョークコイルを付加して下さい。
複数台にてご使用の場合は各々に付加して下さい。

注）入力フィルタの選定によっては、フィルタの共振により、ノイズの増加およびモジュールの誤動作を招きますので、ご注意下さい。

C2, C3 : 4,700pF（セラミックコンデンサ）

EMI・EMS 対策のため、装置の漏洩電流を考慮の上セラミックコンデンサを付加して下さい。
このコンデンサは、アプリケーションによっては、耐電圧試験時に試験電圧が印加されますので高耐圧のコンデンサを選定して下さい。

R1 : 470kΩ
AC(L)端子、AC(N)端子間にブリーダー抵抗を付加して下さい。

C6, C7 : 1000pF（セラミックコンデンサ）
EMI・EMS 対策のため、装置の漏洩電流を考慮の上セラミックコンデンサを付加して下さい。
このコンデンサは、アプリケーションによっては耐電圧試験時に試験電圧が印加されますので高耐圧のコンデンサを選定して下さい。
尚、C6 は AC(N)端子、C7 は AC(L)端子に最短となるよう接続して下さい。

C8, C9 : 1uF（フィルムコンデンサ）
このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサを選定される際にはコンデンサの許容リップル電流値をご確認の上、部品を選定して下さい。実際に流れるリップル電流値につきましては実機にてご確認下さい。
尚、C8 は R 端子、－BC 端子、C9 は＋BC 端子、－BC 端子に最短となるよう接続して下さい。

推奨定格電圧 : 450VDC

注）許容リップル電流値が 3A(rms)以上のコンデンサをご使用下さい。

C10, C11 : 390uF（電解コンデンサ）
下記“外付け昇圧電圧平滑コンデンサの選定方法”をご参照下さい。
尚、外付け可能な容量値は、公称値で以下の通りです。

推奨定格電圧：450VDC
推奨合計容量値：390uF ‐ 1,200uF

注）１．この値以上のコンデンサを接続されますとモジュールの破損を招く恐れがありますので、絶対にお避け下さい。
２．周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧の AC リップルが増大し、出力リップルノイズ電圧に影響を及ぼす事がありますので実機にてご確認下さい。

C12, C13 : 0.033uF
EMI・EMS 対策、出力スパイクノイズ電圧低減のため、セラミックコンデンサ、又はフィルムコンデンサを付加して下さい。
このコンデンサは、アプリケーションによっては耐電圧試験時に試験電圧が印加されますのでご注意下さい。
尚、C12 は＋V 端子、C13 は－V 端子に最短となるよう接続して下さい。

C14 : 1000pF（セラミックコンデンサ）
EMI・EMS 対策のため、セラミックコンデンサを付加して下さい。
このコンデンサは、アプリケーションによっては、耐電圧試験時に試験電圧が印加されますので高耐圧のコンデンサを選定して下さい。
尚、C14 は－BC 端子に最短となるよう接続して下さい。

C15:下表 **3-1** を参照下さい。
出力リップルノイズ電圧低減のため、+V 端子、-V 端子間に電解コンデンサを付加して下さい。
尚、C15 は+V 端子、－V 端子に最短となるよう接続して下さい。

表 3-1　C15 : 外付け出力コンデンサ推奨容量値

出力電圧	C 15
12V	25V 1,000uF
28V	50V 470uF
48V	100V 220uF

C16: 2.2uF（セラミックコンデンサ）
出力スパイクノイズ電圧低減のため、+V 端子、-V 端子間に出力端から 50mm のところに、セラミックコンデンサを付加して下さい。
プリント基板のパターン設計等により出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。

C17 : 下表 **3-2** を参照下さい。
安定動作のため、+V 端子、-V 端子間に出力端から 50mm のところに、電解コンデンサを付加して下さい。電解コンデンサの等価直列抵抗、等価直列インダクタンス等の特性により、出力リップルノイズ電圧、出力立ち下がり特性に影響が出ることがありますのでご注意下さい。
プリント基板のパターン設計等により出力リップルノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。
負荷電流の急峻な変化または入力電圧の急峻な変化がある場合、外付けコンデンサの容量を増加させる事により電圧変動を小さくすることが出来ます。

表 3-2　C17 : 外付け出力コンデンサ推奨容量値

出力電圧	C 17
12V	25V 1,000uF
28V	50V 470uF
48V	100V 220uF

注）１．温度特性に優れた低インピーダンスの電解コンデンサをご使用下さい。
　　　（日本ケミコン製 LXY シリーズ相当品）
　　　（ニチコン製 PM シリーズ相当品）
　　２．周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗の特性により、出力リップルノイズ電圧に影響が出ることがあります。表 3-1,3-2 のコンデンサを以下の通り並列に付加して下さい。

表 3-3　C15,C17 : 外付け出力コンデンサ推奨容量値（周囲温度 ≦ -20℃）

出力電圧	C 15 , C17
12V	25V 1,000uF × 2並列
28V	50V 470uF × 2並列
48V	100V 220uF × 2並列

　　３．ご使用になる電解コンデンサの許容リップル電流値にご注意下さい。特に、負荷電流が急峻に変化する場合には、リップル電流をご確認の上、電解コンデンサの許容電流値を超えないようにご注意下さい。

推奨値以外の容量を接続される場合は、必ず実機にて特性をご確認下さい。

● 外付け昇圧電圧平滑コンデンサの選定方法

昇圧電圧平滑コンデンサは、昇圧電圧のリップル電圧・リップル電流・出力保持時間により、決定されます。
昇圧電圧のリップル電圧は、15Vp-p以下となるようコンデンサ容量をお選び下さい。

注）周囲温度が-20℃以下となる場合、等価直列抵抗の特性により、昇圧電圧のリップル電圧が増大することがございますので、実機にてご確認下さい。

出力保持時間につきましては、PFE500SA型式データをご参照いただき、1,200uFを上限として必要なコンデンサをご使用下さい。実機にてご確認いただくことを推奨致します。
電解コンデンサの許容電流値は、図3-2をご参照の上、その値以上のリップル電流定格のコンデンサをご使用下さい。

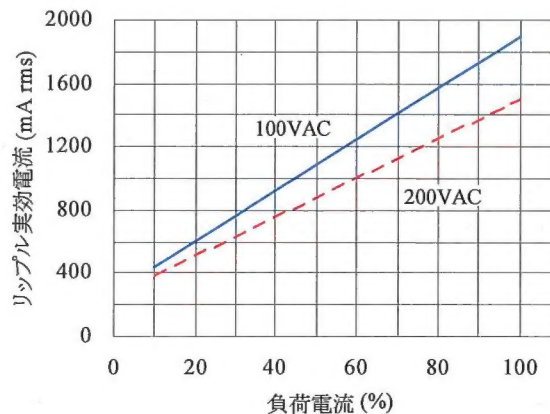



図3-2　許容リップル電流値

昇圧電圧平滑コンデンサ容量の推奨値範囲は下限：390uFから上限：1,200uFです。
ただし、コンデンサ容量を軽減してご使用される場合には、図3-3に示す通り出力電力を軽減する必要がありますのでご注意下さい。
図3-3はベースプレート温度25℃の推奨値です。温度変動により、特性に影響がでる場合がありますので実機にて、ご確認下さい。
また、コンデンサ容量値を減らすことで、出力保持時間や入出力急変の特性に影響がありますので、実機にてご確認いただくことを推奨致します。

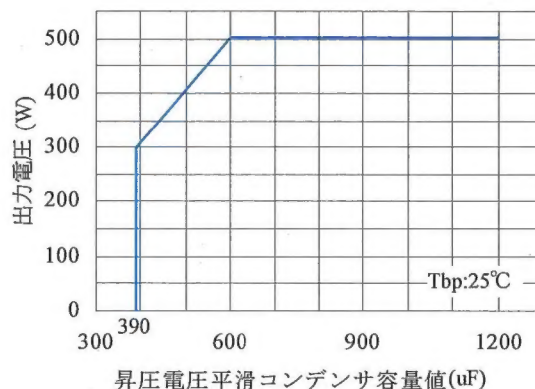



図3-3 出力電力 対 昇圧電圧平滑コンデンサ容量値

Tbp : ベースプレート温度
　ベースプレート温度測定方法は、図5-1ベースプレート温度測定点をご参照下さい。

TFR1 : 10Ω - 100Ω

温度ヒューズ抵抗を図 3-1 の様に、R 端子と+BC 端子の間に接続することにより、入力投入時の入力サージ電流を抑制することが出来ます。入力サージ電流により、電源外部に取り付けたヒューズが溶断したり、リレーやスイッチの溶着、ノーヒューズブレーカー(NFB)の遮断等、不具合が発生することがありますので、必ず 10Ω以上の温度ヒューズ抵抗を接続して下さい。
ただし、外付け昇圧電圧平滑コンデンサ（C10,C11）の容量により、図 3-4 に示す通り使用できる抵抗値が制限されます。
尚、温度ヒューズ抵抗を接続しない場合は、電源が動作致しませんのでご注意下さい。

●温度ヒューズ抵抗の選定方法

(1)抵抗値の決定

抵抗値は下式で求められます。

$$R = \frac{Vin}{Irush}(\Omega) \qquad (式 3\text{-}2)$$

R　　：外付け抵抗値
Vin　：入力電圧 DC 換算値＝入力電圧 (rms)× $\sqrt{2}$
Irush　：入力サージ電流

(2)必要なサージ電流耐量

温度ヒューズ抵抗には十分なサージ電流耐量が必要です。
必要な電流の耐量は、I^2t（電流 2 乗時間積）によって選定することが可能です。

$$I^2t = \frac{Co \times Vin^2}{2 \times R}(A^2s) \qquad (式 3\text{-}3)$$

I^2t　：電流 2 乗時間積
Co　：昇圧電圧平滑コンデンサ容量
Vin　：入力電圧 DC 換算値＝入力電圧 (rms)× $\sqrt{2}$
R　　：温度ヒューズ抵抗値

(3)抵抗値の制限

接続できる抵抗値は、下図のように制限されます。
下図は、ベースプレート温度 25℃時の抵抗値です。温度変動により、入力サージ電流が変化する場合がありますので、実機にてご確認下さい。

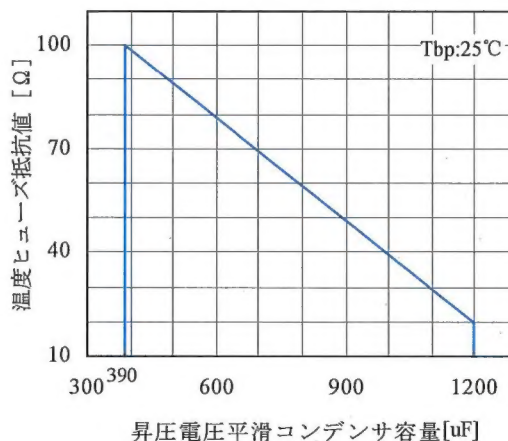



図 3-4 温度ヒューズ抵抗値 対 昇圧電圧平滑コンデンサ容量

4．機能説明及び注意点

4-1. 入力電圧

入力電圧範囲は単相交流 85 - 265VAC(47 - 63Hz)です。規定範囲外の入力印加や、直流電圧の印加は、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。
安全規格申請時の入力電圧範囲は 100 - 240VAC(50 - 60Hz)です。

4-2. 出力電圧可変範囲

抵抗および可変抵抗の外付けにより、出力電圧を下記の範囲内で変える事が出来ます。ただし、出力電圧を下記の範囲を越えて上昇させると、過電圧保護機能が動作しますのでご注意下さい。

出力可変範囲 ： 定格出力電圧の-20% - +20%

尚、出力電圧を上昇させた場合、出力電流は最大出力電力により規定される値まで低減させて下さい。
図 4-1 の外付け回路により、出力電圧を変えた場合においても、リモートセンシングすることができます。リモートセンシング機能の詳細につきましては「4-7.リモートセンシング」をご参照下さい。

●抵抗および可変抵抗の外付けによる可変
外付け抵抗 (R2) および外付け可変抵抗 (VR) の抵抗値、および接続方法は下記の通りです。
この場合、VR をリモートプログラミング抵抗として、出力電圧をリモートプログラミングすることが出来ます。
尚、リモートプログラミング抵抗は必ず+S 端子と+V 端子の間に接続して下さい。

表 4-1 外付け抵抗および外付け可変抵抗 抵抗値（出力 -20% - +20%可変時）

	12V	28V	48V
R2	10kΩ	47kΩ	100kΩ
VR	10kΩ	20kΩ	30kΩ

外付け抵抗(R2)　　　：抵抗許容差±5%以下
外付け可変抵抗(VR)：全抵抗許容差±20%以下、残留抵抗値 1%以下

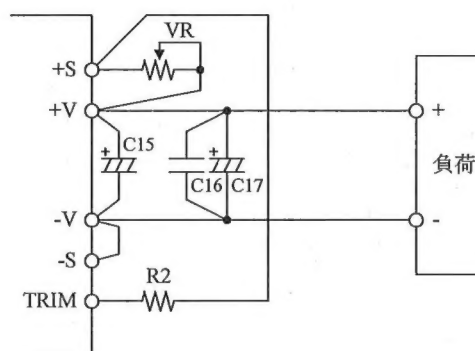



図 4-1 外付け抵抗の接続例

4-3. 入力サージ電流（入力突入電流）

入力サージ電流は、温度ヒューズ抵抗(TFR1)と外付け昇圧電圧平滑コンデンサ(C10,C11)の容量により、変化します。実機にてご確認いただくことを推奨致します。
尚、仕様規格に記した値は、周囲温度：25℃、基本接続時の値です。瞬停から復帰する際、入力サージ電流が増加しますので、入力スイッチ、外付けヒューズ等の選定の際はご注意下さい。

4-4. 過電圧保護（ＯＶＰ）

OVP 機能を内蔵しています。定格出力電圧の 125% - 145%の範囲内で動作し、出力を遮断します。
OVP 機能が動作した場合は、一度入力を遮断し、昇圧電圧（＋BC、－BC 間）が 7V 以下になった事をご確認の上、入力を再投入する事で出力を復帰させることが出来ます。OVP 設定値は固定のため、設定値の変更はできません。
出力端子に外部より出力電圧範囲を超える電圧が印加されると、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。

4-5. 過電流保護（ＯＣＰ）

OCP 機能を内蔵しています。定格出力電流の 105%以上で動作し、短絡状態や過電流状態を解除すれば自動的に出力は復帰します。OCP 設定値は固定のため、設定値の変更は出来ません。
尚、出力短絡および過電流状態が続きますと、電源の破損を招く恐れがありますのでご注意下さい。

4-6. 過熱保護（ＯＴＰ）

OTP 機能を内蔵しています。周囲温度の異常上昇、電源内部温度の異常上昇時に動作し、出力を遮断します。OTP の動作温度はベースプレート温度にて下記の通りとなります。

PFE500SA-12　　: 90℃ - 115℃
PFE500SA-28,48　: 105℃ - 130℃

OTP が動作した場合は、一度入力を遮断し、十分にベースプレート温度を低下させ、昇圧電圧（＋BC,－BC 間）が 7V 以下になった事をご確認の上、入力を再投入する事で出力を復帰させることが出来ます。

4-7. リモートセンシング（＋Ｓ、－Ｓ端子）

電源の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補正するリモートセンシング端子があります。
リモートセンシング機能を必要としない場合（ローカルセンシングで使用する場合）は、+S 端子と+V 端子、-S 端子と-V 端子を短絡して下さい。
尚、リモートセンシングした場合に、ラインドロップ（配線による電圧降下）の補正電圧範囲は、+V と-V 間の出力電圧値が出力電圧可変範囲内で、且つ-V と-S 間の電圧が 2V 以下となる範囲です。
また、このラインドロップによる電力損失を考慮の上、電源の出力電力を最大出力電力値以内でご使用下さい。
リモートセンシング線は、平行パターンなどを利用しノイズの影響を受けない様、事前に十分な評価を行った上でご使用下さい。

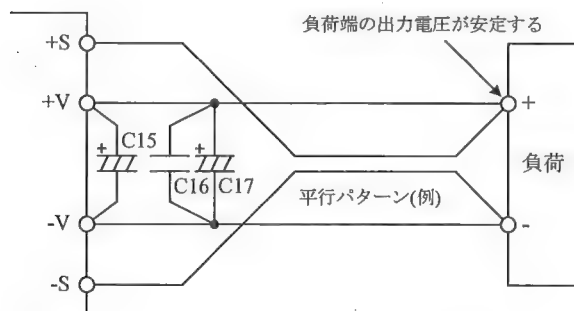



図 4-2 リモートセンシングする場合

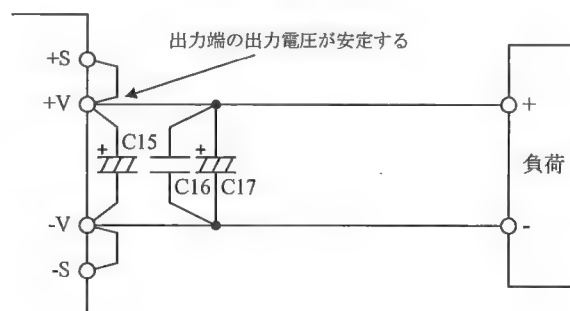



図 4-3 リモートセンシングしない場合
（ローカルセンシング）

4-8. パワーオン信号（ENA 端子)

この信号出力は 2 次側（出力側）にあり、オープンドレイン出力です。

シンク電流最大 : 10mA
最大印加電圧　: 75V

ENA 端子のグランドは-V 端子です。出力電圧が規定の電圧以上になると、パワーオン信号は Low レベルとなります。その時の出力電圧（閾値）は下記の通りです。

表 4-2　ENA 信号切り替わり時の出力電圧値（閾値）

ENA信号	12V	28V	48V
High→Low	9V(TYP)	20V(TYP)	35V(TYP)

4-9. 出力リップル・ノイズ

JEITA 規格 RC-9131A に準じ、次に規定される方法にて測定された値です。
図 3-1 の基本的な接続において、図 4-4 の接続を行い測定します。
出力端から 50mm のところにコンデンサ（セラミックコンデンサ:2.2uF、電解コンデンサ:表 3-2 参照）を付け、セラミックコンデンサの両端に図 4-4 のように JEITA アタッチメントを付けた同軸ケーブルを取り付けて測定します。オシロスコープは、周波数帯域 100MHz 相当を使用します。
プリント基板のパターン設計等により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧が変化する場合がありますのでご注意下さい。一般的に外付けコンデンサの容量増加により出力リップル電圧、出力スパイクノイズ電圧は小さくなります。

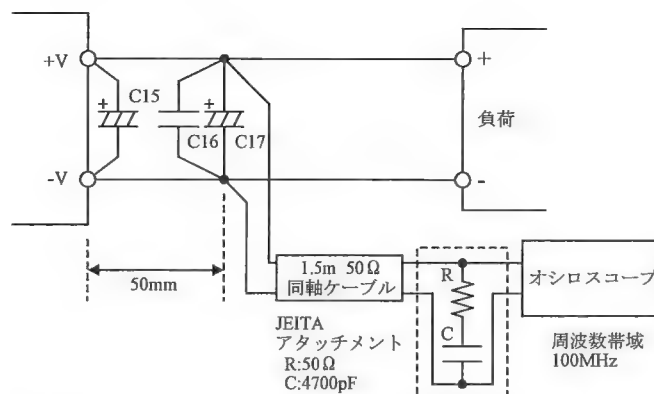



図 4-4 出力リップル電圧（含むスパイクノイズ）測定方法

4-10. 直列運転

PFE500SA シリーズは直列運転が可能です。
図 4-5 および図 4-6 のような接続が可能です。尚、最大接続台数は 3 台迄となります。

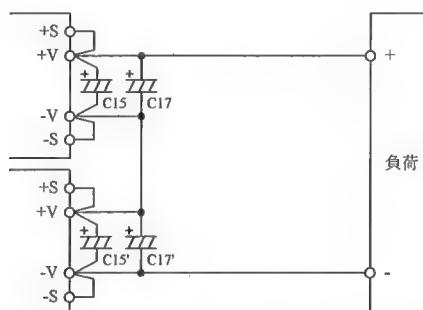



図 4-5 出力電圧積み重ね直列運転

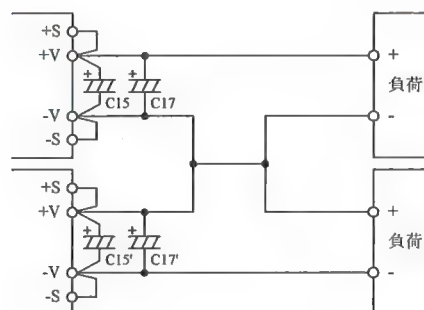



図 4-6 ±出力使用の直列運転

4-11. 絶縁抵抗試験

出力－ベースプレート間の絶縁抵抗値は、500VDC にて 100MΩ以上です。尚、安全のために、DC 絶縁計の電圧設定は絶縁抵抗試験前に行い、試験後は抵抗等で十分放電して下さい。

出力 - ベースプレート間：500VDC　100MΩ以上

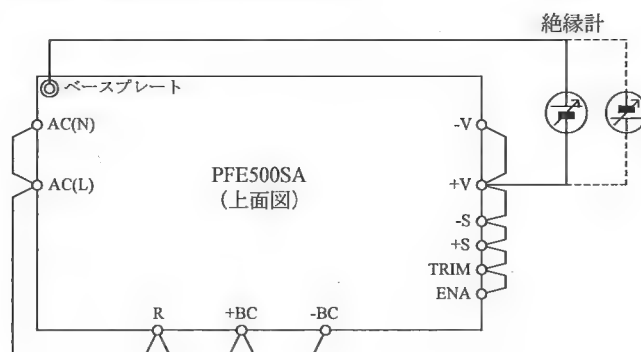
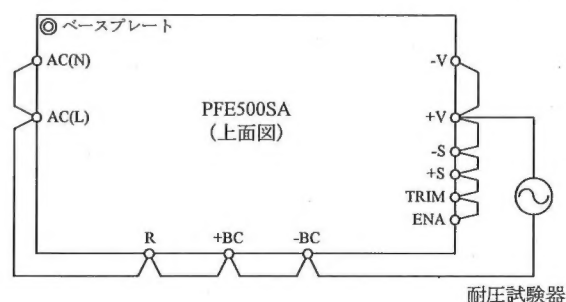
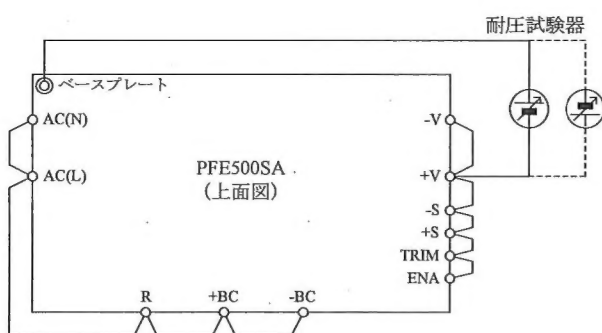



図 4-7 絶縁抵抗試験方法

4-12. 耐圧試験

入力－ベースプレート間 2.5kVAC、入力－出力間 3kVAC、出力－ベースプレート間 1.5kDC に 1 分間耐える仕様です。耐圧試験器のリミット値を 20mA に設定後、試験を行って下さい。
出力－ベースプレート間は、必ず直流電圧を印加して下さい。交流電圧による試験では、電源が破損することがありますので、絶対にお避け下さい。
試験印加電圧は、ゼロから徐々に上げ、遮断するときも徐々に下げて下さい。試験時間をタイマーで行う場合、電圧印加・遮断時にインパルス性の高電圧が発生し、電源を破損する恐れがありますので、ご注意下さい。
各端子は下図のように接続して下さい。

2.5kVAC 1分間 (20mA)
図 4-8 入力－ベースプレート間耐電圧試験方法

3kVAC 1分間 (20mA)
図 4-9 入力－出力間耐電圧試験方法

1.5kVDC 1分間
図 4-10 出力－ベースプレート間耐電圧試験方法

外付け部品接続時の耐電圧

前述の耐電圧規格は製品単体での規格です。外付け部品接続時に耐圧試験を行う場合は以下の点にご注意下さい。
図 3-1 のような接続方法で、入力－出力間に 3kVAC を印加する場合は、入力－ベースプレート間、出力－ベースプレート間コンデンサの容量比により、分圧された電圧が入力－ベースプレート間、出力－ベースプレート間に印加されます。
入力－ベースプレート間、出力－ベースプレート間に接続するコンデンサの選定においては、容量、耐電圧にご注意下さい。

入力－ベースプレート間コンデンサ : (C2,C3,C6,C7,C14)
出力－ベースプレート間コンデンサ : (C12,C13)

5．実装・取付け方法

5-1. 取付け方法

実装方向は自由に選択できますが、電源周囲に熱がこもらぬよう空気の対流を十分考慮の上ご使用下さい。強制空冷および自然空冷において放熱器に空気が対流出来るように、周囲の部品配置、基板の実装方向をお決め下さい。
基板実装方法につきましては、パワーモジュールアプリケーションノート「実装方法」をご参照下さい。
本製品は、実使用状態でのベースプレート温度と周囲温度を下記温度以下に保つことによって動作が可能です。

PFE500SA-12　　: 85℃
PFE500SA-28,48　: 100℃

図 5-1、図 5-2 の測定点にてワースト使用状態のベースプレート温度および周囲温度をご確認下さい。
放熱設計の詳細につきましては、アプリケーションノート「放熱設計」の項をご参照下さい。

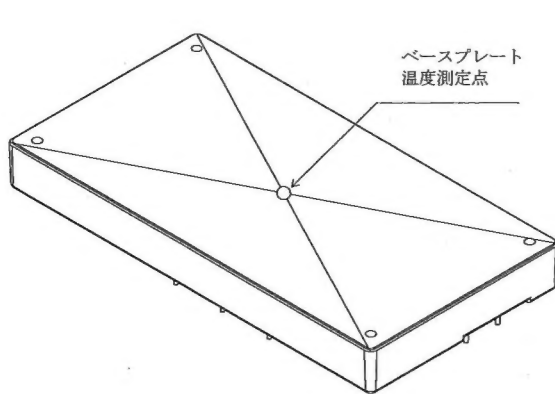



図 5-1 ベースプレート温度測定点

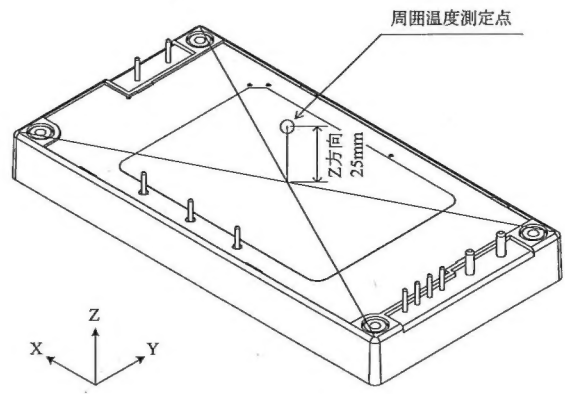



図 5-2 周囲温度測定点

5-2. 出力ディレーティング

動作温度範囲に図 5-3 の制限がありますのでご注意下さい。

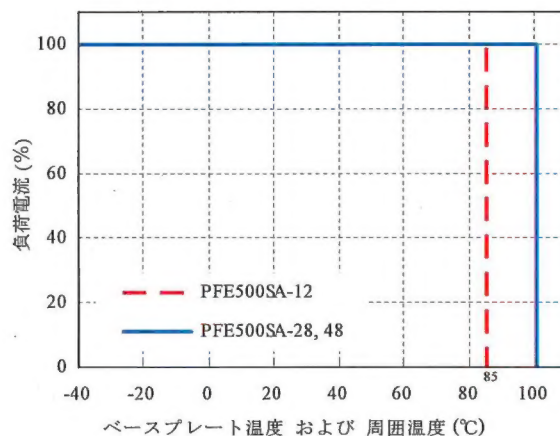



図 5-3 ディレーティングカーブ

電源の信頼性を一層向上するためにベースプレート温度、周囲温度をディレーティングしてご使用になることを推奨致します。

5-3. 推奨はんだ付け条件

はんだ付けは、下記条件内で行って下さい。

はんだディップ槽　：　260℃、10秒以内
プリヒート条件　：　130℃、60秒以内

5-4. 推奨洗浄条件

はんだ付け後の推奨洗浄条件は、以下の通りです。
また、下記以外での洗浄方法につきましては、別途弊社までご相談下さい。

(1)推奨洗浄液
・IPA（イソ・プロピル・アルコール）

(2)洗浄方法
洗浄液がパワーモジュール内部に浸透しない様に、ブラシ洗浄で行って下さい。
尚、洗浄液が十分に乾燥する様にして下さい。

6．故障と思われる前に

故障と思われる前に次の点をご確認下さい。

(1) 出力電圧がでない
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
・接続されている負荷に異常はありませんか。
・ベースプレート温度は規定の温度範囲内ですか。

(2) 出力電圧が高い
・リモートセンシング端子(+S､-S)は正しく接続されていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。

(3) 出力電圧が低い
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・リモートセンシング端子(+S､-S)は正しく接続されていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・出力可変を行う場合、抵抗又はボリュームの設定・接続は、正しく行われていますか。
・接続されている負荷に異常はありませんか。

(4) 負荷変動、又は入力変動が大きい
・規定の入力電圧が印加されていますか。
・入力端子、出力端子の接続はしっかりと行われていますか。
・センシングポイントでの測定ですか。
・入力、出力の配線が細くありませんか。

(5) 出力リップル電圧が大きい
・測定方法は本取扱説明書に規定されている方法と同じ又は同等ですか。

7．無償保証範囲

無償保証期間は 5 年です。
この範囲内での正常なご使用における故障につきましては、無償で修理致します。

以下の場合は除外させていただきます。

(1) 製品の落下・衝撃等、不適当なお取扱いや、製品の仕様規格を超える条件でのご使用による故障の場合。
(2) 火災・水害その他天変地異に起因する故障の場合。
(3) 当社または当社が委託した以外の者が製品に改造・修理加工を施す等、当社の責任と見做されない故障の場合。